

# TESTEC<sup>®</sup>

ELEKTRONIK GMBH

Bornheimer Landstr. 32-34

60316 Frankfurt

Deutschland

Tel.: 069 94 3335-0

Fax: 069 94 3335-55

E-Mail: [info@testec.de](mailto:info@testec.de)

Website: <http://www.testec.de>

## USB PocketScope50 HANDBUCH

TT370



**Wichtiger Hinweis: Vor Verwendung des Geräts bitte unbedingt die Sicherheitshinweise unter Kapitel 4.4.1 lesen!**

Alle Warenzeichen werden ausdrücklich anerkannt.

Das USB Scope wurde zum Patent angemeldet.

### REVISIONSVERLAUF

AUSGABE	SEITEN	DATUM	ANMERKUNGEN
1	30	04.07.2005	ERSTAUSGABE
2	30	08.07.2005	Verschiedene zusätzl. Informationen und Erweiterung der Spezifikationen
3	31	15.07.2005	Zusätzliche Unterstützung für die Sprachen Win98 und DBCS in 2K/XP
4	31	20.07.2005	Verschiedene zusätzl. Informationen und Erweiterungen
5	39	27.09.2005	Allgemeine Aktualisierung. Erklärung der Auslösemodi, Math, FFTs u.s.w.
6	39	06.10.2005	Funktion Zwischenablage und MIS-Modus hinzugefügt

# INHALT

<b>1</b>	<b>ÜBERBLICK .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>ÜBER DAS USB POCKETSCOPE50.....</b>	<b>6</b>
2.1	Allgemeines .....	6
2.2	Architektur des USB PocketScope50 .....	7
2.3	Verwendung von mehreren USB PocketScope50 .....	7
2.3.1	Betrieb im Stapelmodus .....	7
2.3.1.1	Zusammenbau der Stapelkombination .....	8
2.3.1.2	Steckkombination auseinanderbauen .....	10
2.3.1.3	USB-Anschlüsse für Steckkombinationen.....	10
2.3.1.4	Software für Steckkonfigurationen.....	10
2.3.5	Hinweise für das Zusammenstecken .....	12
2.3.2	Konfiguration mit mehreren unabhängigen Geräten (MIS-Modus) ...	12
2.3.2.1	USB-Anschlüsse für nicht zusammengeschaltete Konfigurationen..	13
2.3.2.2	Software für Konfigurationen ohne Zusammenstecken .....	13
2.4	Eingangsbereiche.....	14
2.5	Tastkopfabgleich.....	15
2.6	Modi zur Erfassung von Wellenformen .....	18
2.6.1	Einzelschuss (Single Shot).....	18
2.6.2	RIS-Modus (Random Interleaved Sampling).....	19
2.7	Triggermodi .....	20
2.7.1	Automatische Triggerung.....	20
2.7.2	Normale Triggerung .....	21
2.7.3	Freie Triggerung.....	22
2.8	Triggerposition .....	22
2.9	Triggerverzögerung.....	23
2.10	Triggerschwelle.....	24
2.11	Vollbilddarstellung .....	24
2.12	FFT-Plot (Spektrumanalysator) .....	25
2.13	Mathematische Funktionen .....	26
2.14	Datenexport .....	27
2.14.1	Beispiel für eine Datendatei .....	28
2.14.2	Beispiel für eine FFT-Datei .....	29
<b>3</b>	<b>INSTALLATION DER SOFTWARE .....</b>	<b>30</b>

3.1	Windows 98 SE und Windows Me .....	30
3.2	Windows 2K und XP .....	31
3.3	Hinweise für die Fehlersuche.....	33
<b>4</b>	<b>SPEZIFIKATION DER HARDWARE .....</b>	<b>35</b>
4.1	Anforderungen an die Stromversorgung .....	35
4.2	Mechanisch .....	35
4.3	Umgebungsbedingungen .....	35
4.4	Leistung.....	36
4.4.1	Sicherheitsinformationen und Maximalwerte.....	36
4.4.2	Statische Eigenschaften.....	37
4.4.3	Dynamische Eigenschaften .....	38
4.4.4	Sonstiges .....	38
4.4.5	Software .....	38

### **Ausschlussklausel**

Dieses Dokument wurde mit aller Sorgfalt erstellt und geprüft. Für Ungenauigkeiten übernehmen wir keine Verantwortung. Zur Verbesserung von Funktionalitäten, der Zuverlässigkeit oder anderen bauartbedingten Aspekten aller Produkte behält sich TESTEC das Recht auf Änderungen ohne vorherige Ankündigung vor. Testec übernimmt keinerlei Haftung für Verluste, die sich durch den Gebrauch der hier beschriebenen Produkte ergeben. Ebenso wenig tritt Testec Lizenzen zu seinen Patentansprüchen oder zu Rechten anderer ab. Testec übernimmt keine Garantie dafür, dass hier beschriebene Produkte kompatibel oder für einen bestimmten Zweck geeignet sind. Produkte von Testec sind nicht zur Verwendung als Komponenten für oder in Lebensrettungsdiensten oder -systemen zugelassen. Wird eine solche Verwendung beabsichtigt, muss TESTEC darüber in Kenntnis gesetzt werden, um festzustellen, ob die Produkte für diesen Zweck geeignet sind.

Quellcodes, die Testec mit PC-Karten, Kompakt-Flash-Karten oder USB-Geräten liefert, werden in ihrem Ist-Zustand ohne die Gewähr zur Verfügung gestellt, dass sie ausdrücklich oder implizit nach ihren Eigenschaften für einen bestimmten Zweck geeignet sind. Testec übernimmt keinerlei Haftung für direkt oder indirekt entstandene Verluste, die durch den Gebrauch des zur Verfügung gestellten Codes verursacht werden.

Copyright © 2005

### **Erklärung der Federal Communications Commission (FCC)**

Dieses Gerät wurde geprüft und erfüllt die Voraussetzungen für Digitalgeräte der Klasse A, gemäß Teil 15 der amerikanischen FCC-Vorschriften. Die darin enthaltenen Grenzwerte wurden festgelegt, um in Wohngebieten einen angemessenen Schutz gegen schädigende Störfrequenzen zu gewährleisten. Das Gerät erzeugt, verwendet und strahlt möglicherweise Hochfrequenzenergie ab. Wenn es nicht ordnungsgemäß installiert und gemäß der Anweisungen des Herstellers verwendet wird, kann das Gerät für die Funkkommunikation beeinträchtigende Störfrequenzen verursachen. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass bei einer speziellen Geräteinstallation trotz der Befolgung der Anweisungen Störfrequenzen auftreten. Wenn dieses Gerät den Empfang von Radio oder Fernseher durch Störfrequenzen beeinträchtigt, – dies können Sie herausfinden, indem Sie das Gerät aus- und dann wieder einschalten – sollte der Bediener versuchen, die Störfrequenz durch eine oder mehrere der folgenden Maßnahmen zu korrigieren:

- Richten Sie die Empfangsantenne (falls vorhanden ) neu aus bzw. suchen Sie einen neuen Standort
- Vergrößern Sie die Distanz zwischen Gerät und Empfänger
- Schließen Sie das Gerät an den Ausgang eines Stromkreises an, der nicht mit dem Empfangsgerät verbunden ist.
- Wenden Sie sich zur Unterstützung an einen von Testec autorisierten Händler oder Kundendienst.

TESTEC übernimmt keine Verantwortung dafür, wenn der Funkverkehr oder Radio- oder Fernsehsender durch Störfrequenzen beeinträchtigt werden, die durch Verwendung anderer als den empfohlenen Kabeln oder Steckverbindern oder durch nicht genehmigte Änderungen oder Modifikationen an diesem Gerät verursacht werden. Jegliche nicht genehmigte Änderungen oder Modifikationen können zur Verwirkung der Nutzungsrechte für das Gerät führen.

Dieses Gerät erfüllt die Vorschriften gemäß Teil 15 der amerikanischen FCC-Vorschriften. Der Betrieb unterliegt folgenden zwei Bedingungen: (1) Dieses Gerät darf keine schädigenden Störfrequenzen aussenden. (2) Dieses Gerät muss empfangene Störfrequenzen tolerieren, selbst wenn diese beim Gerät zu unerwünschten Betriebsbedingungen führen.

#### Aufgeführte Produkte

Die Modelle, für die dieses Handbuch maßgeblich ist, sind nur zur Verwendung mit den aufgeführten Computern in Geschäfts- oder Privatumgebungen vorgesehen.

# 1 ÜBERBLICK

Das USB PocketScope50 ist ein digitales Speicheroszilloskop, das folgende Merkmale aufweist:

- Einkanal-Oszilloskop mit BNC-Eingang und USB-Schnittstelle für den PC
- Jedes USB PocketScope50 kann mit weiteren PocketScopes zusammengesteckt werden, um die Anzahl der Kanäle zu erweitern (für jedes Gerät ist ein separater USB-Anschluss erforderlich)<sup>1</sup>
- 300 V CAT II-Isolierung zwischen BNC-Masse und USB-Masse<sup>2</sup>
- Abtastrate (Single Shot) 50 MS/Sek.
- Abtastrate (repetitiv/periodisch) 1GS/Sek.<sup>3</sup>
- Zeitbasis von 4ns/Div. bis 4s/Div. in 1, 2, 4 Stufen
- Analoge Bandbreite 75 MHz -3dB<sup>4</sup>
- 3000 Abtastpunkte, 8 Bits pro Sample (abgetastetes Signal)
- Vor- und Nachtriggerung sowie Triggerverzögerung<sup>5</sup>
- AC- und DC-Kopplung
- Eingangsempfindlichkeiten mit x1-Tastkopf sind 30 mV/Div., 300 mV/Div., 3 V/Div. und mit x10-Tastkopf 300 mV/Div., 3 V/Div., 30 V/Div.
- 1 MOhm / 16pF Eingangsimpedanz
- Kanal-Offset-Überwachung
- Auto- und Normal-Hardware-Triggerung mit den Modi >, <, +, -
- Stromversorgung über USB (typ. 200 mA) vom Host gespeist
- Unterstützung von Stapelkonfigurationen mit 2, 3 und 4 Kanälen
- Bei Stapelkonfigurationen kann jeder Kanal Triggerkanal sein
- Stapelkonfigurationen weisen eine gute Phasenkopplung zwischen den Kanälen auf
- Ausgang Tastkopfabgleich, 3 V, 1 KHz
- LED zur Betriebs-/Aktivitätsanzeige

<sup>1</sup> Sie benötigen dafür ein Stapelanschluss-Kit

<sup>2</sup> Bei Stapelkonfigurationen verwenden die Kanäle an den BNC-Buchsen eine gemeinsame Erdung

<sup>3</sup> Geeignet zur Messung repetitiver Signale, die nicht mit der internen Signalerfassung phasengekoppelt sind.

<sup>4</sup> Die Triggerbandbreite der Hardware liegt bei ca. 60 MHz

<sup>5</sup> Nur im Modus ‚Single Shot‘

### 2.1 Allgemeines

Das USB PocketScope50 verwendet einen 8-Bit A/D-Wandler mit einer Abtastrate von 50 MS/s. Die A/D- und Front-End-Schaltkreise, die die Eingangswellenform erzeugen und die Digitalstufen, die die Wellenform erfassen und speichern, werden alle über eine isolierte Versorgung von der USB-Schnittstelle des Hosts gespeist. Das bedeutet, dass zwischen BNC-Masse (oder BNC-Innenleiter) und der USB-Schnittstelle keine galvanische Verbindung besteht. Wenn Sie einen Schaltkreis messen und die Masseklemme des Oszilloskops an eine Spannung anschließen die nicht das gleiche Massepotential wie der Hostcomputer aufweist, kann kein Strom fließen und der Hostcomputer wird daher nicht dazu veranlasst, sich auf dem gleichen Potential wie der zu messende Schaltkreis zu befinden. Dies hat eindeutig erhebliche Vorteile im Hinblick auf die Sicherheit. Das USB PocketScope50 wurde so konzipiert, dass bis zu 300 V CAT II<sup>6</sup>, oder 500 V CAT I zwischen der Masseklemme des Oszilloskops und der Masse des Computers fließen können.

Jedes USB PocketScope50 kann als eigenständiges 1-Kanal Oszilloskop verwendet werden. Zur flexibleren Verwendung können jedoch auch mehrere USB PocketScope50-Geräte zu einem kombinierten Gerät mit 2, 3 oder 4 Kanälen zusammengesteckt werden. In diesem Fall wird jedes Oszilloskop mit den anderen synchronisiert, sodass die Gerätekombination insgesamt wie ein einzelnes Gerät mit mehreren Kanälen arbeitet. Für jedes USB PocketScope50 ist jedoch trotzdem eine eigene USB-Verbindung erforderlich und die Gerätekombination teilt sich eine gemeinsame Erdung zwischen allen BNC-Steckverbindern, d.h. es besteht zwar eine Isolierung der Kanäle hinsichtlich des USB, aber nicht zwischen den Kanälen.

---

<sup>6</sup> Der CAT-Wert bezieht sich darauf, wie groß eine transiente Überspannung sein kann, wenn sie an den betreffenden Schaltkreis angeschlossen wird. Das USB PocketScope50 wurde so konzipiert, dass es eine bestimmte transiente Überspannung zwischen dem BNC und dem USB-Host, d.h. über die internen Isolierungsschaltkreise verarbeiten kann. Mit der CAT II UL-Bemessung wird eine anspruchsvollere Umgebung als mit CAT I definiert, sodass größere Transienten möglich sind. Daher ist auch die Isolationsspannung für CAT II niedriger als der Wert für CAT I. Weitere Informationen zur CAT-Bemessung finden Sie in den gängigen Normen.

## 2.2 Architektur des USB PocketScope50

In der Abbildung unten ist ein vereinfachtes Diagramm des USB PocketScope50 dargestellt.

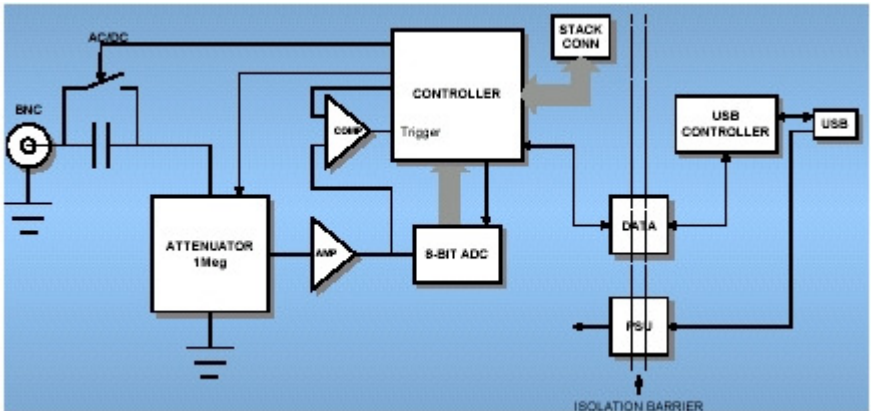


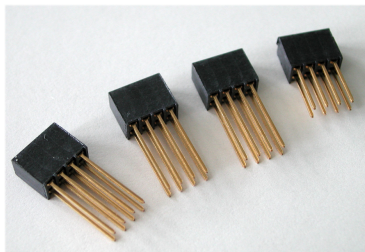
Abbildung 2.2-1 Architektur des USB PocketScope50

## 2.3 Verwendung von mehreren USB PocketScope50

### 2.3.1 Betrieb im Stapelmodus

Eine Besonderheit des USB PocketScope50 besteht darin, dass bis zu 4 Geräte<sup>7</sup> zu einer Gerätekombination mit mehreren Kanälen zusammengesteckt werden können.

Für diese Gerätekombination **benötigen Sie das separat erhältliche Stapelkit**. Dieses Kit umfasst drei Steckverbinder mit langen Stiften und einen Steckverbinder mit kurzen Stiften:



<sup>7</sup> Mehr als 4 Geräte werden von der Software nicht akzeptiert.

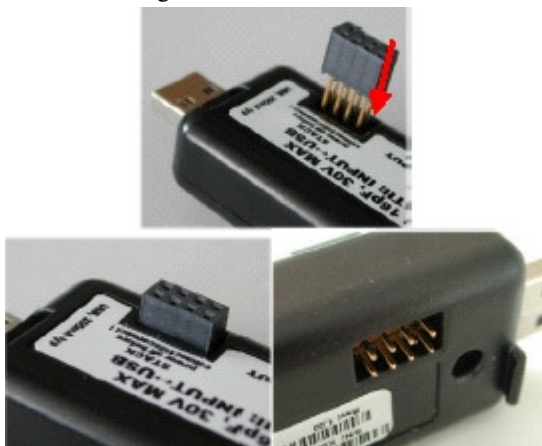


### 2.3.1.1 Zusammenbau der Stapelkombination

Bevor Sie die USB PocketScope50-Geräte zusammenstecken, vergewissern Sie sich, dass keines der Geräte an einen USB-Port angeschlossen ist.

Legen Sie das Steckelement mit den kurzen Stiften zunächst zur Seite. Dieses wird zuletzt gesteckt.

Jetzt stecken Sie eines der Steckelemente mit den langen Stiften von oben in eines der PocketScopes (welches der Elemente spielt keine Rolle). Drücken Sie dann die Stifte des Steckelements in die Oberseite der Steckbuchse von der Seite, von wo aus Sie die Oberseite des schwarzen Steckelements im PocketScope sehen können. Seien Sie dabei vorsichtig und wenden Sie nicht zuviel Kraft auf, da die Anschlussstifte sonst beschädigt werden können. Drücken Sie nun das Steckelement mit den langen Stiften bis zum internen Anschluss des PocketScopes vollständig nach unten. Die goldenen Anschlussstifte müssen ca. 2 bis 3 mm aus dem PocketScope-Gehäuse herausragen. Da die Stifte der Steckelemente überall gleich sind, können Sie das Element auch um 180 Grad gedreht stecken. Das spielt keine Rolle. Beide Optionen sind möglich.



Wiederholen Sie diese Vorgehensweise für die anderen anzuschließenden USB-Oszilloskope, außer beim letzten. Für dieses verwenden Sie das Steckelement mit den kurzen Stiften.

Die Stifte sind hier kürzer, sodass sie nicht aus dem Gehäuse des letzten herausragen. **Dieses letzte PocketScope MUSS sich im gesamten Stapel unten befinden.** Würden Sie für das abschließende PocketScope das lange Steckelement verwenden, bestünde die Gefahr, dass die Stifte versehentlich geknickt werden oder dass Sie die Stifte berühren, wenn das Oszilloskop an eine hohe Spannung angeschlossen ist. Sie könnten so einen elektrischen Schlag erleiden! Wenn Sie nur ein PocketScope verwenden möchten, vergewissern Sie sich daher, dass kein

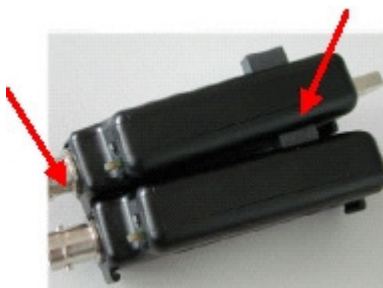
Steckelement eingesteckt ist oder dass nur ein Steckelement mit kurzen Stiften darin steckt.



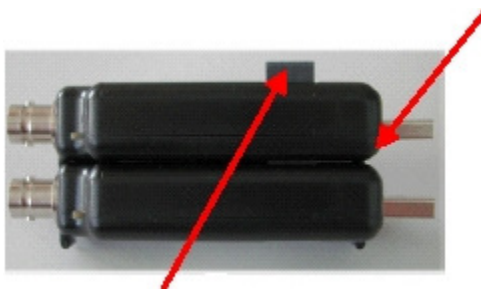
**Für Ihre Sicherheit bitte diesen Hinweis stets befolgen!**

Jetzt können Sie den PocketScope-Stapel zusammenbauen.

Beginnen Sie mit dem untersten, abschließenden PocketScope, in dem das Steckelement mit den kurzen Stiften steckt. Halten Sie dieses PocketScope in einer Hand und stecken Sie das nächste PocketScope auf dieses erste Gerät auf. Richten Sie die Steckverbinder aufeinander aus. Stehen die Steckverbinder dann ungefähr übereinander, führen Sie den vorderen Klipp am 2. PocketScope, der wie ein P geformt ist (BNC-Seite), in den Schlitz des 1. PocketScopes.



Bewegen Sie nun den "P"-Klipp des Hinterendes des 2. PocketScopes (USB-Ende) nach unten, bis dieser in den Schlitz des 1. PocketScopes mit einem Klick einrastet. Diese beiden PocketScopes sind jetzt miteinander verbunden.



Überprüfen Sie, ob das Steckelement beim Herunterdrücken des 2. PocketScopes auch nicht nach oben gedrückt wurde. Wenn dies der Fall ist, drücken Sie das Steckelement einfach herunter, bis es richtig sitzt. In der Abbildung oben sehen Sie, um wieviel das Steckelement nach dem Zusammenstecken in etwa überstehen muss. Wiederholen Sie diese Vorgehensweise für die anderen PocketScopes, wobei Sie

jeweils das nächste PocketScope auf das vorhergehende stecken, bis alle PocketScopes miteinander verbunden sind.

### ***2.3.1.2 Steckkombination auseinanderbauen***

Beginnen Sie mit dem obersten PocketScope des Stapels. Nehmen Sie den Stapel in die eine Hand und greifen Sie mit Daumen und Zeigefinger der anderen Hand im Bereich des “P”-Klipps (USB-Ende) zwischen die beiden PocketScopes. Mit leichtem Druck rastet das oberste PocketScope aus und ist dann lose. Entfernen Sie das Steckelement vom losen PocketScope.

Wiederholen Sie diese Schritte bis der ganze Stapel auseinandergebaut ist.

### ***2.3.1.3 USB-Anschlüsse für Steckkombinationen***

**Für jedes einzelne der zusammengesteckten PocketScopes ist ein USB-Anschluss erforderlich.** Um für eine Stapelkombination mit mehreren Kanälen genügend USB-Schnittstellen zur Verfügung zu haben, empfiehlt sich die Verwendung eines Standard-Hubs.

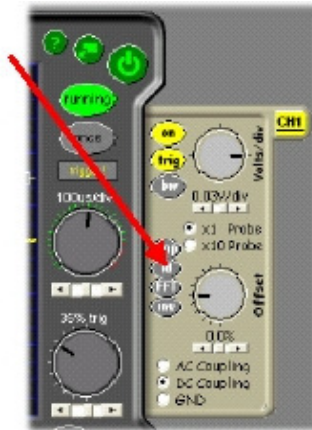
Für jedes PocketScope sind ca. 200 mA notwendig. Werden mehr als zwei PocketScopes an einen Hub angeschlossen, muss der Hub extern gespeist werden. Einzelheiten zur verfügbaren Strommenge pro Schnittstelle entnehmen Sie bitte der Dokumentation des Hubs.

### ***2.3.1.4 Software für Steckkonfigurationen***

Wenn Sie die USB PocketScope50 Software starten, werden die über USB angeschlossenen PocketScopes automatisch erkannt und ein Test ermittelt, ob die PocketScopes im Stapel elektrisch zusammengeschaltet sind. Alle angeschlossenen PocketScopes werden dann nacheinander eingeschaltet. Dieser Vorgang kann ein paar Sekunden dauern. Haben Sie mehrere Oszilloskope zusammengesteckt und beispielsweise bei einem der Geräte den USB-Port-Anschluss vergessen, erhalten Sie über die Software eine Warnmeldung und das Programm läuft nicht weiter.

Für jedes sich in Betrieb befindliche PocketScope zeigt die Software eine Registerkarte für den entsprechenden Kanal an. Die jedem PocketScope zugeordnete Kanalnummer hängt von seiner Seriennummer ab. Die Reihenfolge nach der Sie die Oszilloskope zusammengesteckt haben wird also mit ziemlicher Sicherheit NICHT der Reihenfolge der Kanäle entsprechen, die durch die Software zugewiesen wird.

Um herauszufinden, bei welchem PocketScope sich Kanal 1 befindet, wählen Sie die Registerkarte CH1 und klicken auf die Taste “id”.



Die LED an diesem Oszilloskop blinkt dann für ca. 4 Sekunden in kurzen Abständen oder bis Sie erneut auf diese Taste klicken.

Wiederholen Sie dies für jeden Kanal, um alle Kanäle im Oszilloskopstapel zu identifizieren.

Sie können die Software auch beenden, alle USB-Anschlüsse von den PocketScopes trennen und sie dann in der Reihenfolge der Kanäle erneut zusammenstecken.

Mit Auswahl der Registerkarte “About” werden alle PocketScopes aufgelistet, die von der Software erkannt wurden. Um weitere Informationen und eine Erklärung zu den aufgelisteten Posten zu erhalten, klicken Sie auf ein beliebiges PocketScope in der Liste.



### 2.3.5 Hinweise für das Zusammenstecken

- Vor Zusammenstecken der PocketScopes oder Auseinanderbauen des Stapels müssen alle PocketScopes von der Stromversorgung getrennt werden (USB-Verbindungen abstecken).
- PocketScopes nie bei laufender Software vom Stapel abstecken.
- PocketScopes nicht vom Stapel abstecken, wenn eines der Geräte noch mit Strom versorgt wird.
- Beim Zusammenstecken mehrerer Geräte darauf achten, dass alle richtig zusammengesteckt sind. Bei dieser Konfiguration werden die nicht richtig verbundenen PocketScopes nicht erkannt.
- Keinen Kurzschluss an einem der Stifte verursachen oder Stifte biegen oder übermäßig Kraft aufwenden, um die Steckverbindungen zusammenzuführen.
- Während des Zusammensteckens möglichst nicht die Anschlussstifte berühren.
- In die Steckbuchsen der PocketScopes darf weder Wasser noch Schmutz gelangen.
- Denken Sie daran, dass die PocketScopes in der Stapelkombination **NICHT voneinander isoliert sind; sie sind nur jeweils von den USB-Ports isoliert. Bei den zusammengesteckten Oszilloskopen sind deren BNC-Anschlüsse über das Steckelement verbunden.**

### 2.3.2 Konfiguration mit mehreren unabhängigen Geräten (MIS-Modus)

Es ist auch möglich, mehrere USB-PocketScopes zusammen als eigenständige Geräte zu verwenden. Bei dieser Betriebsart werden die Minioszilloskope NICHT über die Steckschnittstellen miteinander verbunden<sup>8</sup>.

Diese Konfiguration bezeichnen wir auch als MIS (Multi-Independent-Scope)-Modus.

Beim MIS-Modus kann jedes Oszilloskop seine eigenen Einstellungen für die Zeitbasis verwenden und jeder Oszilloskopeingang bleibt von den anderen isoliert (sofern Sie nicht die BNC-Massen [*Grounds*] zusammenschließen).

---

<sup>8</sup> Natürlich können die Geräte trotzdem zusammengesteckt werden. Lassen Sie aber die Steckelemente mit den Anschlussstiften weg, sodass die Oszilloskope nicht elektrisch zusammengeschaltet sind.

### **2.3.2.1 USB-Anschlüsse für nicht zusammengeschaltete Konfigurationen**

**Für jedes PocketScope ist ein eigener USB-Anschluss erforderlich.** Um für eine Konfiguration mit mehreren unabhängigen Oszilloskopen genügend USB-Ports zur Verfügung zu haben, empfiehlt sich die Verwendung eines Standard-Hubs.

Für jedes PocketScope sind ca. 200 mA notwendig. Werden mehr als zwei PocketScopes an einen Hub angeschlossen, muss der Hub eventuell extern gespeist werden. Einzelheiten zur verfügbaren Strommenge pro Schnittstelle entnehmen Sie bitte der Dokumentation des Hubs.

### **2.3.2.2 Software für Konfigurationen ohne Zusammenstecken**

Standardmäßig werden mit Starten der USBscope50-Software alle über die USB-Verbindung angeschlossenen PocketScopes automatisch erkannt und es erfolgt ein Test, ob die Scopes über den Stapel elektrisch zusammengeschaltet sind. Für den Betrieb im MIS-Modus muss über die Software eingegeben werden, welches der Oszilloskope betrieben werden soll. Sie können dann einfach mehrere Kopien der USBscope50-Software laufen lassen, d.h. eine Kopie für jedes einzelne USB-Oszilloskop.

Um in diesen Betriebsmodus zu gelangen, verarbeitet die USBscope50 Software folgenden Befehlszeilenparameter

**“USBscope50 /MISp:c”**

wobei “p” für die COM-Portnummer steht und “c” für die zugeordnete Kanalnummer.

Wenn Sie beispielsweise zwei Oszilloskope im MIS-Modus betreiben möchten, verwenden Sie den Windows-Gerätemanager, um die beiden COM-Portnummern für die beiden Oszilloskope zu ermitteln (siehe 3.2). Gehen wir einmal davon aus, dass diese COM4 und COM5 sind.

Gehen Sie dann in das Programm USBscope50.exe (normalerweise unter “Program Files\USBscope50”) und markieren Sie die Datei. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Datei und wählen Sie “Create Shortcut” (Shortcut erzeugen), um ZWEI Shortcuts für das Programm zu erstellen. Für den ersten Shortcut klicken Sie dann mit der rechten Maustaste, sodass das Feld “Properties” (Eigenschaften) angezeigt wird. Im Feld “Target” (Ziel) fügen Sie am Ende der Zeile<sup>9</sup> “ /MIS4:1” hinzu. Das Gleiche tun Sie für den zweiten Shortcut, fügen jedoch “ /MIS5:2” hinzu.

---

<sup>9</sup> Beachten Sie den Leerraum

Doppelklicken Sie jetzt auf den ersten Shortcut. Es läuft dann eine Instanz der USBscope50-Software ab und konfiguriert das Oszilloskop für COM4. Als Nächstes doppelklicken Sie auf den zweiten Shortcut. Damit wird eine zweite Instanz der USBscope50-Software initialisiert, die dann das Oszilloskop an COM5 konfiguriert. Sie sehen dann, dass dieses zweite Oszilloskop als eine Registerkarte “CH2” erscheint. Auf diese Weise können Sie leicht herausfinden, welche Softwareinstanz für welches Oszilloskop zuständig ist.

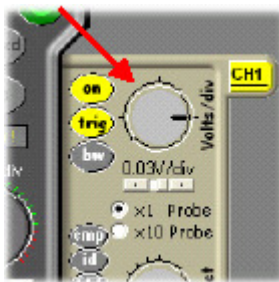
Sie hätten auch beispielsweise /MIS4:1 und /MIS5:1 wählen können. In diesem Falle hätten sich beide Oszilloskope als CH1-Registerkarte manifestiert. Wie Sie das System konfigurieren liegt ganz bei Ihnen.

Im MIS-Modus werden die Einstellungen für eine bestimmte Softwareinstanz separat und unabhängig von anderen Oszilloskop-Einstellungen gespeichert, wenn Sie das Programm beenden.

Im MIS-Modus ist der Betrieb von bis zu 4 Oszilloskopen und die Zuordnung von Kanalnummern von 1 bis 4 möglich.

## 2.4 Eingangsbereiche

Das USB PocketScope50 unterstützt 3 Einstellungen an seinem Eingangsabschwächer.



Die Bereiche am BNC-Eingang hängen davon ab, welcher Tastkopftyp verwendet wird:

Ein “x1”-Tastkopf bewirkt keine Signaldämpfung und führt zu Nennmessbereichen für den Eingang von  $\pm 0,3$  V,  $\pm 3$  V und  $\pm 30$  V. Die Bandbreite von x1-Tastköpfen ist im Allgemeinen recht niedrig (im 10er MHz-Bereich) und der gemessene Schaltkreis wird eine Last von ca. 1 MOhm aufweisen.

Ein “x10”-Tastkopf bewirkt eine Signaldämpfung um den Faktor 10 und führt zu Nennmessbereichen für den Eingang von  $\pm 3$  V,  $\pm 30$  V und  $\pm 300$  V. Die Bandbreite von x10-Tastköpfen ist im Allgemeinen hoch (im 100er MHz-Bereich) und der gemessene Schaltkreis wird eine Last von ca. 10 MOhm aufweisen.

Das USB PocketScope50 unterstützt auch AC- und DC-Kopplung:

Beim Modus AC-Kopplung wird das Eingangssignal vor der Abschwächung durch einen Kondensator geleitet. Die Eingangsbandbreite liegt bei ca. 3,4 Hz bis 75 MHz.

Im Modus DC-Kopplung wird der Kondensator umgangen und die Bandbreite ist DC bis zu 75 MHz.

## 2.5 Tastkopfabgleich

Vor Aufnahme des Messbetriebs mit dem USB PocketScope50, muss ein angeschlossener x10 Tastkopf abgeglichen werden, um sicherzustellen, dass er auf die Eingangskapazität<sup>10</sup> des Oszilloskops abgestimmt ist.

Damit wird gewährleistet, dass Tastkopf und Oszilloskop auf einander abgestimmt sind, um eine optimale Signalwiedergabe zu erreichen. Die Verwendung eines Oszilloskoptastkopfes, der nicht mit dem USB PocketScope50 abgeglichen wurde, kann bei Signalen höherer Frequenzen zu ungenauen Messergebnissen führen.

Das USB PocketScope50 verfügt über einen Ausgang für den Tastkopfabgleich<sup>11</sup>.



Dieser muss über die Software des USB PocketScope50 aktiviert werden. Sobald er aktiviert ist, ist der Ausgang eine Rechteck mit ca. 0 bis 3 V und einer Signalfrequenz von 1 KHz. *Beachten Sie bitte, dass sich der Kompensationsausgang automatisch ausschaltet, wenn Sie die Registerkarte für den Kanal schließen*<sup>12</sup>.

---

<sup>10</sup> Dies gilt nicht für x1-Tastköpfe

<sup>11</sup> Neuere Modelle sind mit einem **Dual Pad**-Kompensationspunkt ausgestattet, der ein GND-Pad umfasst.

<sup>12</sup> Dadurch soll vermieden werden, dass sich die steilen Flanken der Rechteckwelle in Ihre Messung einkoppeln können.



Mit dem USB PocketScope50 können Tastköpfe verwendet werden, die einen Einstellbereich einschließlich 16 pF umfassen. Auf dem Markt findet man ein großes Angebot an Tastköpfen, und viele von ihnen sind mit Bereichen ausgestattet, die 16 pF einschließen.<sup>13</sup>

Zum Abgleich Ihres Tastkopfes gehen Sie folgendermaßen vor:

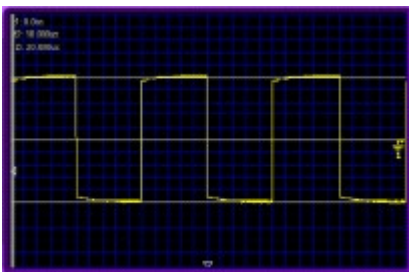
1. Schließen Sie Ihren x10-Tastkopf an die Software des USB PocketScope50 an und starten Sie die Software.
2. Gehen Sie in die Registerkarte „Channel“ und klicken Sie auf die Schaltfläche „cmp“, um den Kompensationsausgang zu aktivieren.
3. Stellen Sie den Eingangsbereich auf 0,3 V/Div ein und wählen Sie **x10-Probe** (x10 Tastkopf) und **AC Coupling** (AC-Kopplung).



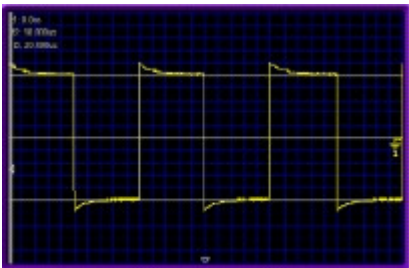
4. Die Zeitbasis auf 100  $\mu$ s/Div. einstellen, für die Triggerung „Norm“ wählen und für den Triggerpegel ca. –25% einstellen.
5. Schließen Sie nun Ihre Tastkopfspitze an den Ausgang für den Tastkopfabgleich des Oszilloskops an. Sie müssten dann ein Rechtecksignal wie in folgender Abbildung angezeigt bekommen

---

<sup>13</sup> Manche sehr hochfrequenten Tastköpfe mit niedriger Kapazität sind evtl. nicht für die Verwendung mit dem USB PocketScope 50 geeignet.



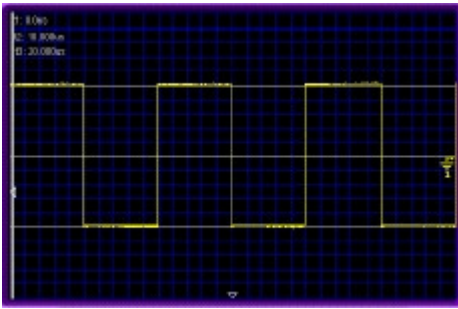
oder vielleicht auch wie in dieser Abbildung.



6. Um eine saubere Wellenform mit minimalem „Netzbrummen“ zu erhalten, schließen Sie die Masseklemme entweder an BNC-Masse an oder verwenden Sie das GND-Pad neben dem Ausgang für den Tastkopfabgleich<sup>14</sup>.
7. Jetzt regeln Sie langsam den Trimmer im Tastkopfkörper, bis Sie das beste Ergebnis für das Rechtecksignal erzielen. Diese sollte exakte Ecken und nur minimale Überschüsse im Kantenbereich aufweisen. Ein geringes Maß an Überschwingungen ist einer Einstellung mit “abgerundeten” Rechteckwellenecken vorzuziehen: Denn dies würde bedeuten, dass das Oszilloskop Komponenten von Hochfrequenzsignalen dämpfen würde, während ein geringes Maß an Überschwingung bedeutet, dass das Oszilloskop zu einer leichten Verstärkung von Hochfrequenzsignalkomponenten tendiert. Ein typischer Kurvenverlauf nach dem Abgleich sieht dann folgendermaßen aus:

---

<sup>14</sup> Seien Sie vorsichtig, um nicht das GND-Pad am COMP-Ausgang mit der Erdungsklemme kurzzuschließen. Ein zeitweiliger Kurzschluss wäre nicht schlimm, ein längerer Kurzschluss kann jedoch den Ausgang des Oszilloskops beschädigen.



Aufgrund der Verschiedenheiten in der Leistung bei Tastköpfen sind geringe Abweichungen von diesem Bild normal. Bei preisgünstigen Tastköpfen mit geringerer Bandbreite können die Überschwüngen im Bereich der Ecken größer sein. Diese Überschwüngen können sehr eng verlaufen und sie können auftreten und wieder verschwinden. Das ist normal.

## 2.6 Modi zur Erfassung von Wellenformen

Das USB PocketScope50 kann Wellenformen auf zwei verschiedene Arten erfassen. Erfassungsmodus und Abtastintervall (d.h. die Zeit zwischen jedem Datenpunkt) werden auf dem Hauptpaneel angezeigt.



### 2.6.1 Single Shot

In diesem Modus ist der A/D-Wandler auf bis zu 50 MS/s (Megasamples/Sek.) eingestellt. Jedes Sample wird in den Puffer geladen und der Puffer wird auf dem Bildschirm dargestellt.

Dieser Modus wird für nicht repetitive Signale verwendet, d.h. Einzelsignalimpulse, unregelmäßige Bus-Ereignisse etc. Es kann auch für repetitive Wellenformen verwendet werden.

Aus praktischen Gründen liegt die in diesem Modus auflösbare maximale Frequenzsinuswelle bei 10 MHz, was gerade 5 Abtastpunkte pro Zyklus ergibt: Rechnen Sie mit einer sehr “gezackten” und “dreieckig” aussehenden Wellenform, wenn Sie einen 10 MHz-Eingang beobachten! Reduzieren Sie die Eingangsfrequenz auf beispielsweise 1 MHz, erhalten Sie eine gleichmäßige, glatte Wellenform.

Im Modus ‚Single Shot‘ kann die Zeitbasis von 200 ns/Div. bis hin zu 4s/Div. eingestellt werden. Die Dauer für die Erfassung der Wellenform verlängert sich bei Auswahl von Geschwindigkeiten über 40 ms/Div. erheblich. Für die Erfassungszeit insgesamt gilt ungefähr „30 x Zeitbasis“, sodass sich die Anzeige bei 4 s/Div. alle 120 Sek. bzw. 2 Minuten aktualisiert!

Wie bei allen digitalen Speicheroszilloskopen, achten Sie bitte darauf, dass Sie eine Hochfrequenzwellenform nicht bei einer zu niedrigen Zeitbasis untersuchen. Sie könnten eine Wellenform angezeigt bekommen, die korrekt erscheint, die sich jedoch über die Zeit hinweg verschiebt oder schwankt und die eine falsche Frequenz aufweist. Dies ist ziemlich normal und wird Aliasing genannt. Um diesen Effekt zu vermeiden, nehmen Sie stets die schnellste Single Shot-Zeitbasis, bei der die betreffende Wellenform angezeigt werden kann.

## 2.6.2 RIS-Modus (Random Interleaved Sampling)

Dieser Modus ist etwas komplexer und nur zur Untersuchung bestimmter Wellenformtypen geeignet.

Das USB PocketScope50 enthält ein spezielles Schaltungssystem mit dem es die Eingangswellenform auslösen kann und auch, um die Zeit zwischen dem Triggermoment und dem ersten A/D-Wandler-Abtastsignal zu messen, das angelegt wird. Auf diese Art und Weise werden mehrere Single Shot Erfassungen vorgenommen und die Datenpunkte für jeden „Sweep“ (Frequenzwobbeln) werden auf der Basis der relativen Zeit wie gemessen in Reihenfolge gebracht. Damit dies funktioniert, muss natürlich das Verhältnis zwischen Triggermoment und Wellenform konstant bleiben, d.h. es ist eine repetitive Wellenform erforderlich, wie z.B. eine stabile Sinuskurve oder eine Rechteckwelle. Ebenso ist es notwendig, dass sich das Oszilloskop im normalen Trigger-Modus befindet. Mit Einschalten des RIS-Modus schaltet die Software automatisch in diesen Modus.

Die Software tastet den Eingang automatisch mehrere Male ab, bevor die Anzeige aktualisiert wird. Da jedes Frequenzwobbeln (Sweep) im Hinblick auf die Eingangswellenform zu einem zufällig gewählten Zeitpunkt stattfindet, sind auch die für jeden Sweep gemessenen relativen Zeiten zufallsbedingt. Daher **kann es einige Sekunden dauern, bis das „Bild“ der Wellenform vollständig aktualisiert ist.** Während dieser Erfassungsprozess läuft, kann es sein, dass Sie Wellenformen angezeigt bekommen, die mit der tatsächlichen Eingangswellenform nichts zu tun haben. Dies kann daran liegen, dass die Software durch die Beliebigkeit des Sweeps das Bild des Signals noch nicht vollständig aufgebaut hat und noch Daten von den vorherigen Sweeps auf dem Bildschirm zu sehen sind. Das ist normal. Warten Sie einfach etwas, bis die Wellenform vollständig aktualisiert ist.

Ein weiterer Nebeneffekt des RIS-Modus ist, dass bei einem sich schnell ändernden Eingangssignal kleine Anomalien<sup>15</sup> auf dem Bildschirm angezeigt werden, weil die Messung der relativen Wobbelzeit „quantisiert“ ist, d.h. der Zeitwert wird auf- oder abgerundet, um zu einem der 20 möglichen Werte oder „Bins“ zu passen. Die Software zwingt die Sweep (Wobbel)-Daten in einen bestimmten Bin, obwohl sich die Daten an einem oder dem anderen Ende des „Bins“ befinden.

Der RIS-Modus eignet sich nicht so sehr für extrem langsame Eingangssignale oder Jittersignale. Dies führt zu einer Ungewissheit beim Triggermoment, die Wobbeldaten erscheinen daher in den falschen „Bins“ und die auf dem Bildschirm angezeigte Wellenform kommt nicht „zum Stehen“.

**Beachten Sie bitte, dass der Ausgang für den Tastkopfabgleich im RIS-Modus nicht beobachtet werden kann.** Dies liegt daran, dass er mit dem Zeitmesser des A/D-Wandlers genau phasengekoppelt ist und keine Möglichkeit besteht, Zufallswobbeln („Random Sweeps“) zum Aufbau des Bildes zu verwenden. Wegen der Phasenkopplung kommt jeder Sweep in den gleichen Bin. Das ist normal.

## 2.7 Triggermodi

Das USB PocketScope50 verfügt über zwei Triggermodi. Diese Modi werden verwendet, wenn Sie die Taste „Run“ oder die Taste „Once“<sup>16</sup> drücken und das Oszilloskop damit in den Run-Status versetzen.



### 2.7.1 Automatische Triggerung

Im Auto-Modus startet die Erfassung direkt nachdem die Software das Oszilloskop aktiviert hat.

---

<sup>15</sup> Dies kann sich als kleine Zacken manifestieren, die besonders in der Nähe von sich schnell ändernden Kanten auftauchen und wieder verschwinden. Im Wesentlichen werden die Daten für einen bestimmten Sweep zu einer bestimmten Stelle auf der Zeitachse forciert und diese Datenpunkte scheinen sich daher am „falschen“ Zeitpunkt zu befinden. Diese werden dann als Spannungsfehler in der Form von Zacken angezeigt. Das ist normal.

<sup>16</sup> Nach Drücken der „Once“-Taste erfolgt eine Einzelerfassung. Somit wird kein Triggertest durchgeführt, wenn sich das Gerät im Auto-Modus befindet. Die Verwendung der Once-Taste im Auto-Modus ist also ihrer Verwendung im Free-Modus gleichzusetzen. Im Norm-Modus wartet das Oszilloskop während einer „Once (Einzel)“-Erfassung auf das Triggerereignis.

Das Oszilloskop läuft gewissermaßen frei, versucht aber in regelmäßigen Abständen von der Eingangswellenform zu triggern. Wird ein Trigger erkannt, bleibt das Oszilloskop in einem Modus, in dem es laufen kann als befände es sich im Normal-Modus (siehe unten). Das bedeutet, dass das Oszilloskop die Wellenform festhält. Wird kein Trigger erkannt, schaltet das Oszilloskop in einen Free Run-Modus. Beachten Sie bitte, dass wenn Sie die Triggerschwelle oder die Zeitbasis anpassen, das Oszilloskop die Zeit bis zum nächsten Triggertest verkürzen wird, sodass es bei der Anpassung dieser Einstellungen schneller an die Wellenform ankoppeln kann. Verliert das Oszilloskop die Kopplung an die Wellenform, können Sie eine kurze Verzögerung beobachten (1 bis 2 Sekunden), bevor der Modus Free Run wieder aufgenommen wird.



Wird im Auto-Modus eine Triggerrung erkannt, leuchtet das Feld für den Triggerstatus rot auf.



Wird ein Signal zum ersten Mal an den Eingang des Oszilloskops angelegt oder wesentlich verändert, ist es normal, dass das Oszilloskop einige Sekunden benötigt, um vom Free Run-Modus in den getriggerten Modus zu schalten.

### 2.7.2 Normale Triggerrung

Im Normal-Modus ist die Erfassung vorbereitet, startet jedoch erst, wenn die Wellenform des Eingangs bestimmte Kriterien<sup>17</sup> erfüllt. In diesem Modus wird die Wellenform auf dem Bildschirm dazu veranlasst, sich an eine Kante zu “koppeln” und in der Zeit fixiert zu erscheinen. Der Modus ist nützlich, um regelmäßige Wellenformen zu betrachten oder um eine einzeln getriggerte Erfassung

---

<sup>17</sup> Wenn Sie USBscope50 im Normal-Modus beenden und dann neu starten, wird der Normal-Trigger-Modus NICHT wiederhergestellt. Nur die Triggermodi Free und Auto werden gespeichert und wiederhergestellt. Das liegt daran, dass mit dem Starten eine Wellenform immer innerhalb einer oder zwei Sekunden erfasst ist. Würde der Normal-Modus wiederhergestellt, könnte es scheinen als wäre das Oszilloskop “eingefroren”, wenn kein Signal angelegt wäre, da das Oszilloskop auf einen Trigger warten würde.

durchzuführen. Ist keine passende Wellenform vorhanden, wartet das Oszilloskop in dieser Zeit unbeschränkt ohne dass eine Bildschirmaktualisierung erfolgt.



### 2.7.3 Freie Triggerung

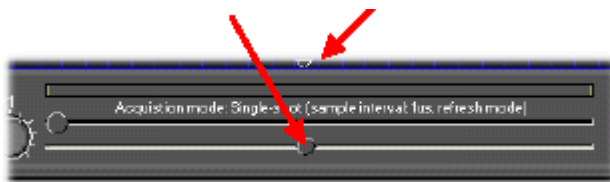
Bei diesem Modus handelt es sich um einen einfachen Free Run (wie der Auto-Modus), ohne den Versuch einer Kopplung an die Wellenform des Eingangs. Er eignet sich u.a. zur Überprüfung der DC-Pegel. Beachten Sie, dass hier keine Optionen zur Kantenauswahl vorhanden sind, da diese im Free-Modus keine Wirkung haben.



## 2.8 Triggerposition

Der Umfang des Sample-Puffers liegt bei insgesamt 3000 Punkten. Die Erfassung kann im „Norm“-Modus von der Eingangswellenform getriggert werden.

Durch Verschiebung des Schiebereglers für die Triggerposition können Sie die Triggerposition im Puffer auf einen früheren oder späteren Zeitpunkt einstellen. Dies wird auch Vor- und Nachtriggerung genannt.



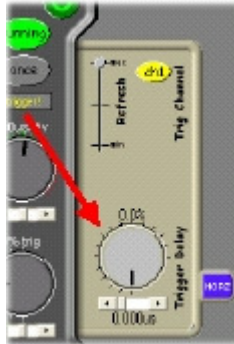
Die Triggerposition kann nur im Single Shot-Modus eingestellt werden<sup>18</sup>.

---

<sup>18</sup> Per definitionum sind für den RIS-Modus repetitive Wellenformen erforderlich, sodass Vor- oder Nachtrigger keine Relevanz haben.

## 2.9 Triggerverzögerung

Wie bei der Einstellung der Triggerposition, kann mit der Triggerverzögerung eine Zeitspanne nach dem Triggerereignis verstreichen, bevor die Abtastdaten mit der Erfassung im Puffer gespeichert werden. Dadurch können Sie Ereignisse sehen, die einige Zeit nach dem Trigger passieren.



Die Verzögerung ist in Schritten von 0 bis 65535 des Abtastintervalls einstellbar. **Bei Verwendung von langsamen Zeitbasis-Einstellungen wird durch Hinzunahme einer Triggerverzögerung die Zeit zwischen aufeinanderfolgenden Sweeps weiter verlängert.**

Wenn Sie die Triggerverzögerung verwenden, erscheint bei der Triggermarke auf dem Diagramm ein “<”-Symbol.



Die Triggerverzögerung ist nur im Single Shot Modus verfügbar.

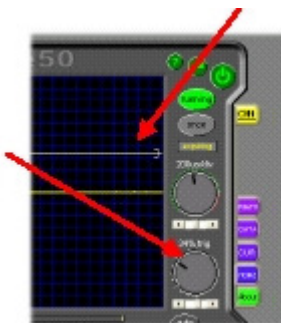
Bedenken Sie, dass die Einstellung einer langen Verzögerung die Erfassungsrate insgesamt wesentlich verlangsamt.

Wenn Sie vergessen, dass Sie einen verzögerten Trigger gestartet haben, kann es außerdem sein, dass Sie das Triggerereignis auf Ihrer Wellenform nicht finden. Achten Sie also darauf, ob das Symbol “<” auf dem Trigger-Indikator angezeigt wird.



## 2.10 Triggerschwelle

Die in den Modi **Auto** und **Norm** verwendete Triggerspannung ist entweder durch Drehen des Triggerknopfes oder durch Klicken auf das Hauptdiagramm einstellbar.

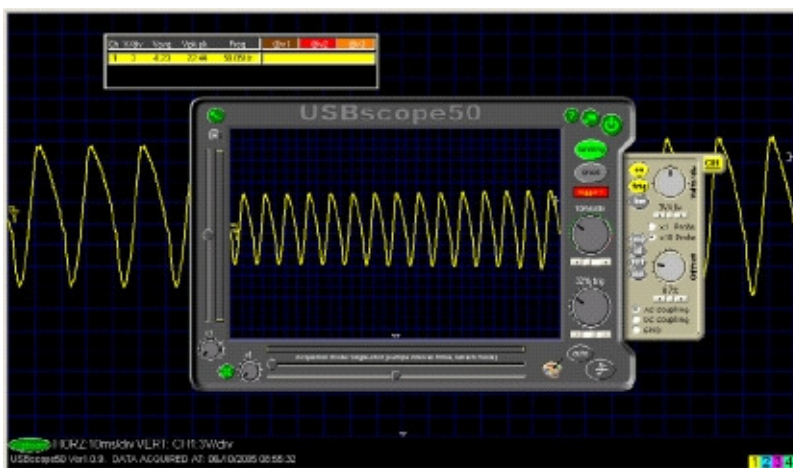


Wenn die Triggerschwelle verschoben wurde, erscheint für ein paar Sekunden eine Orientierungslinie auf dem Bildschirm.

## 2.11 Vollbilddarstellung

Für eine detailliertere Betrachtung der Zeitdarstellung steht ein Vollbildmodus zur Verfügung. Wenn Sie sich die Wellenform in einem so großen Maßstab ansehen, werden Sie die kleinen durch den Digitalisierungsprozess hervorgerufenen Stufen in der Wellenform sehen. Das ist normal.





Das Vollbild kann durch einen einfachen Linksklick in den Vordergrund gebracht werden. Um das Oszilloskop wieder in den Vordergrund zu bringen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Darstellung.

Das Vollbilddiagramm kann in jede beliebige Größe gezogen werden. Die Maximierung erhalten Sie durch einen Doppelklick.

Um das Vollbilddiagramm in der Zwischenablage zu erfassen<sup>19</sup> verwenden Sie die Taste "Clipboard" in der Ecke unten links. Direkt danach können Sie das Bild in ein Dokument oder z.B. in Paint einfügen. Dies ist ganz praktisch für Berichte oder zum Ausdrucken der Wellenform.

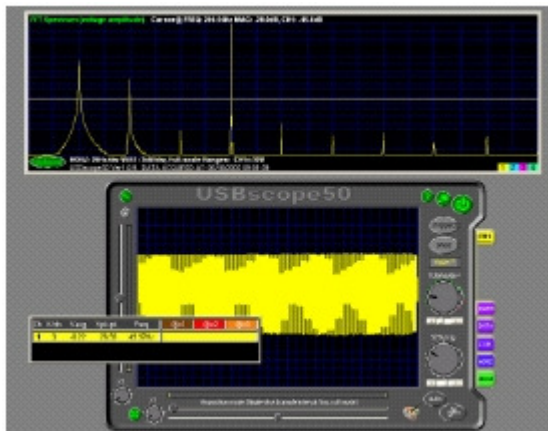
## 2.12 FFT-Plot (Spektrumanalysator)

Jeder Oszilloskopkanal kann mittels einer schnellen Fouriertransformation (Fast Fourier Transform oder FFT) mit 2048 Punkten analysiert werden. Das Diagramm wird in einem skalierbaren Fenster angezeigt und enthält alle für die Analyse ausgewählten Kanäle in den entsprechenden Farben.

Über die Taste "Clipboard" in der Ecke unten links lässt sich das FFT-Diagramm in die Zwischenablage kopieren. Direkt danach können Sie das Bild in ein Dokument oder z.B. in Paint einfügen. Dies ist ganz praktisch für Berichte oder zum Ausdrucken des Spektrums.

<sup>19</sup> Durch Klicken auf "Clipboard" bringen Sie das Statistikfenster der Messwerte in den Vordergrund der Anzeige. Dies kann nützlich sein, wenn Sie diese Inhalte ebenfalls erfassen möchten. Wenn Sie dies nicht in der Erfassung haben möchten, ziehen Sie das Diagramm etwas auseinander, sodass Sie das Statistikfenster aus dem Vollbilddiagramm herausnehmen können.

Der untere Grenzwert für das dB-Diagramm liegt bei  $-54$  dB. Mit einem fadenkreuzähnlichen Cursor auf dem Bildschirm können Sie Punkte auf dem Spektrum messen.



Die für die Berechnung des FFT verwendeten Zeitdaten können mithilfe verschiedener Fensterfunktionen unter der Registerkarte MATH „voreingestellt“ werden. Unter der gleichen Registerkarte steht auch eine Auswahl für dB oder lineare Diagrammtypen zur Verfügung. Diese Einstellungen gelten global für alle FFTs.



## 2.13 Mathematische Funktionen

Die USBscope50 Software verfügt über zwei virtuelle mathematische Kanäle, die durch die Verwendung der Daten zweier beliebiger Oszilloskop-Kanäle mit der

Bezeichnung A und B und einer mathematischen Funktion wie z.B. +, - u.s.w. erzeugt werden.

Der Zugriff auf die mathematischen Funktionen erfolgt über die Registerkarte MATH.



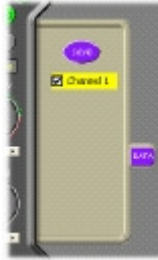
Beachten Sie, dass sich die Wahlknöpfe für die Einstellung oder Begrenzung des Spannungsbereichs automatisch einstellen können, damit die berechneten mathematischen Daten nicht in einer höheren effektiven Auflösung angezeigt werden, als die von einem der beiden in der mathematischen Funktion verwendeten Kanäle. Dies zeigt sich darin, dass wenn Sie versuchen, den Spannungswahlknopf für einen mathematischen Kanal in eine Einstellung zu bringen, die niedriger ist, als die von einem oder beiden der gewählten Kanäle, der Knopf auf die niedrigste zulässige Einstellung zurückspringt. Genauso stellt sich auch der mathematische Kanalwahlknopf automatisch auf die niedrigste Einstellung einer der Kanäle ein, wenn Sie einen der in der mathematischen Funktion verwendeten Kanäle einstellen.

Die berechneten mathematischen Daten können auch FFTs sein, genau wie die regulären Kanäle des Oszilloskops.

**WICHTIGER HINWEIS:** Die mathematischen Funktionen verwenden die echten Kanaldaten. Wenn Sie einen Kanal mit Hilfe des “inv”-Knopfes invertieren, hat dies auf das mathematische Ergebnis keine Wirkung. Um also Ch1 minus Ch2 zu erhalten, wählen Sie “A” für “1”, “B” für “2” und “fn” für “-”.

## 2.14 Datenexport

Die Kanaldaten und die FFT-Daten können über die Registerkarte DATA gespeichert werden.



Wählen Sie einfach die Kanäle die Sie speichern möchten und klicken Sie auf die Save-Taste. Sie werden zur Eingabe eines Dateinamens aufgefordert. Die endgültigen Dateien werden im folgenden Format gespeichert:

GewählterDateiname.chNdata.txt

und

GewählterDateiname.chNfft.txt

wobei N für die Kanalnummer steht. FFT-Daten werden nur dann gespeichert, wenn FFT für diesen Kanal aktiviert wurde.

Denken Sie daran, dass Sie die Erfassungen vor dem Speichern der Daten stoppen müssen, da sonst die Daten der letzten Erfassung gespeichert werden.

Die Daten werden im ASCII-Textformat gespeichert und nicht direkt in Excel oder MathCAD importiert.

### 2.14.1 Beispiel für eine Datendatei

Es sind 3000 Zahlenreihen vorhanden, gefolgt von einem Fußtext, in dem der verwendete Erfassungsmodus definiert ist.

```
-5.0079
-4.7575
-5.0079
-5.0079
-4.7575
-4.7575
...
-5.0079
-4.7575
-4.7575
-4.7575
-4.7575
-4.7575
```

DATA FOR CH: 1  
VERTICAL FULL SCALE (+/-v): 30  
SAMPLE PERIOD (s): 0.0004  
BANDWIDTH LIMIT: False  
DATE: 21/09/2005 11:32:31  
SOFTWARE: USBscope50 Ver1.0.8

### **2.14.2 Beispiel für eine FFT-Datei**

Es sind 1024 Zahlenreihen vorhanden, gefolgt von einer Fußzeile, in der der verwendete Erfassungsmodus definiert ist.

-54.0  
-54.0  
-54.0  
-54.0  
-54.0  
-54.0  
...  
-54.0  
-54.0  
-54.0  
-54.0  
-54.0  
-54.0

FFT FOR CH: 1  
VERTICAL FULL SCALE (+/-v): 30  
FREQ STEP (Hz): 2.44140625  
SPECTRAL WINDOW: Rectangular  
PLOT TYPE: dB(V) Plot  
DATE: 27/09/2005 18:48:39  
SOFTWARE: USBscope50 Ver1.0.8

## 3 INSTALLATION DER SOFTWARE

### 3.1 Windows 98 SE und Windows Me

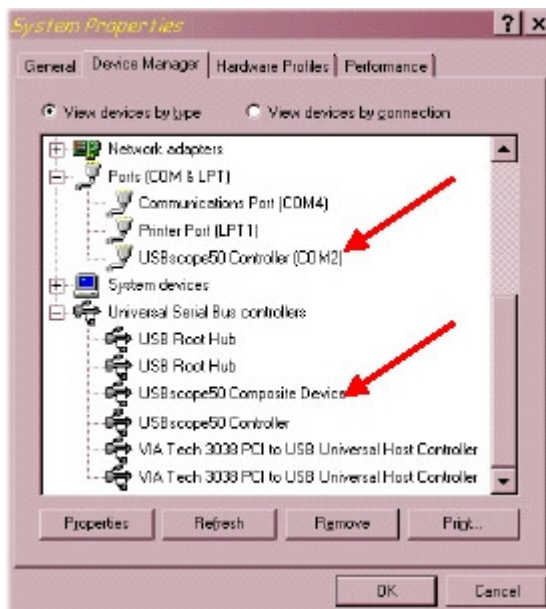
#### Vor Anschluss der Hardware:

Legen Sie die mitgelieferte Installations-CD ein und starten Sie das Installationsprogramm. Alle erforderlichen Dateien und Treiber werden auf Ihren PC kopiert.

#### Nach Ablauf des Installationsprogramms:

Stecken Sie das USB PocketScope50 in eine freie USB-Buchse oder in eine USB-Hub-Schnittstelle. Falls erforderlich, verwenden Sie ein USB-Verlängerungskabel.

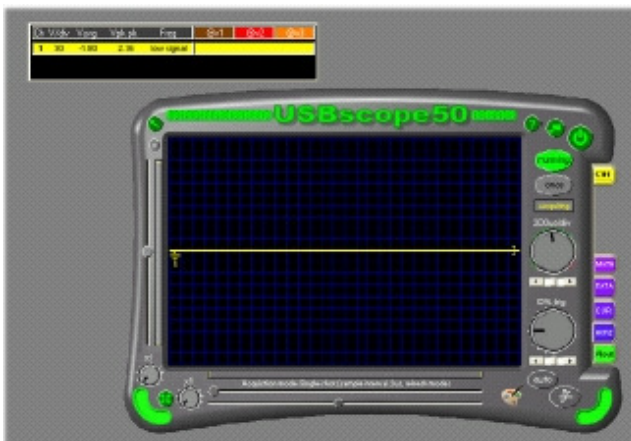
Während der Installation werden **drei** neue Hardwaregeräte erkannt: Zuerst das “*USBscope50 Composite Device*”, dann (zweimal) der “*USBscope50 Controller*”. **Die Installation erfolgt automatisch, d.h. eine Benutzereingabe ist nicht erforderlich.** Nachdem die Treiber gestartet sind, erhalten Sie keine Meldung, dass die Installation erfolgreich war. Sie können dies jedoch überprüfen, indem Sie im Gerätemanager nachsehen. Nach der Installation sieht der Gerätemanager folgendermaßen aus<sup>20</sup>:



<sup>20</sup> Die Nummer des COM-Ports ist plattformspezifisch. Dies soll nur als Beispiel dienen.

Sobald die Hardware installiert ist, sind für die zugewiesenen COM-Ports keine Einstellungen erforderlich. Die Software erledigt dies automatisch während des Betriebs.

Nach Starten der USBscope50 Software erhalten Sie folgende Anzeige:



Eine kurze Beschreibung der verschiedenen Knöpfe und Tasten erhalten Sie, indem Sie den Cursor darüber bewegen.

### **3.2 Windows 2K und XP<sup>21</sup>**

#### **Vor Anschließen der Hardware:**

Legen Sie die mitgelieferte Installations-CD ein und starten Sie das Installationsprogramm. Alle erforderlichen Dateien und Treiber werden auf Ihren PC kopiert.

#### **Nach Ablauf des Installationsprogramms:**

Stecken Sie das USB PocketScope50 in eine freie USB-Buchse oder in eine USB-Hub-Schnittstelle. Falls erforderlich, verwenden Sie ein USB-Verlängerungskabel.

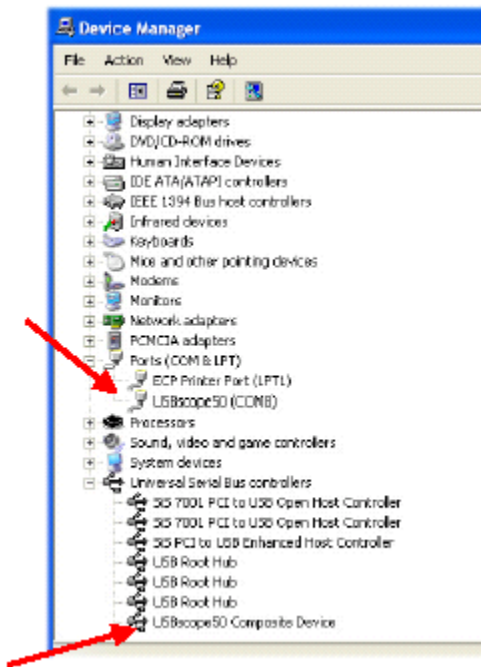
Während der Installation werden **zwei** neue Hardwaregeräte erkannt: Zuerst das “USBscope50 Composite Device”, dann das “USBscope50”. **Es müssen beide**

---

<sup>21</sup> Einschließlich Sprachvarianten, die DBCS-Zeichensatzersetzungen verwenden, wie z.B. Chinesisch, Japanisch, Koreanisch u.s.w.



**Geräte installiert werden<sup>22</sup>.** Nach der Installation sieht der Gerätemanager folgendermaßen aus<sup>23</sup>:



Sobald die Hardware installiert ist, sind für die zugewiesenen COM-Ports keine Einstellungen erforderlich. Die Software erledigt dies automatisch während des Betriebs<sup>24</sup>.

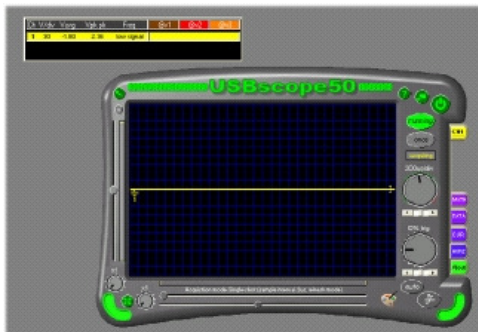
---

<sup>22</sup> Wenn Sie von Windows die Aufforderung erhalten, im Internet nach einem Treiber zu suchen, wählen Sie "Nein, jetzt nicht" und wenn dann die Warnung erscheint, dass die Treiber nicht signiert sind, klicken Sie unbedingt auf „Trotzdem fortfahren“.

<sup>23</sup> Die Nummer des COM-Ports ist plattformspezifisch. Dies soll nur als Beispiel dienen.

<sup>24</sup> Es kann sein, dass Sie zur Änderung der COM-Port-Nummer aufgefordert werden. Folgen Sie bitte den Anweisungen auf dem Bildschirm.

Nach Starten der USB PocketScope50 Software erhalten Sie folgende Anzeige:



Eine kurze Beschreibung der verschiedenen Knöpfe und Tasten erhalten Sie, indem Sie den Cursor darüber bewegen.

### 3.3 *Hinweise für die Fehlersuche*

- Überprüfen Sie, ob die Hardware des Oszilloskops richtig angeschlossen ist. Gehen Sie wie oben beschrieben in den Gerätemanager und sehen Sie nach, ob bei den USBscope50 Einträgen gelbe Ausrufezeichen stehen. Ist dies der Fall, versuchen Sie das entsprechende Gerät zu löschen und stecken das Oszilloskop ab und wieder an.
- Während der Hardwareinstallation darf zu keinem Zeitpunkt Abbrechen oder Stop gedrückt werden. Wenn dies doch der Fall war, gehen Sie in den Gerätemanager und löschen alle angezeigten USB PocketScope50 Geräte. Dann stecken Sie die Geräte ab und wieder ein und führen die Installation erneut durch.
- Beim Betrieb der Software wird möglicherweise auf einen Laufzeitfehler hingewiesen. Dies kann daran liegen, dass eine ältere Version der USBscope50 Software vorher installiert war, deren Registry-Hive-Einstellungen nicht deinstalliert wurden. Um dies zu korrigieren, gehen Sie in das Installationsverzeichnis des USB PocketScope50 und doppelklicken Sie auf die Datei "remove\_settings.reg". Bestätigen Sie nach Aufforderung mit OK. Das mit dem USB PocketScope50<sup>25</sup> verbundene Registry-Hive wird damit

---

<sup>25</sup> An dieser Stelle werden die Einstellungen für das USB PocketScope50, wie Zeitbasis, Volt pro Div. u.s.w. gespeichert. In früheren Versionen wurde dieses Hive bei der Deinstallation nicht entfernt, wodurch sich dort Reste von Einstellungen befinden können, die für die neue Software nicht mehr passen.

entfernt. Starten Sie die Software jetzt noch einmal.

- Wenn die Fehler so nicht beseitigt werden konnten, verwenden Sie die Windows-Taste "PrtScr", um von der Anwendung ein Bildschirmbild zu erfassen. Kopieren Sie dieses Bild in ein Word- oder Paint-Dokument und senden Sie es an den technischen Service.

## 4 SPEZIFIKATION DER HARDWARE

Alle Parameter gelten für eine Temperatur von ca. 20°C, sofern nicht anders angegeben

### 4.1 Anforderungen an die Stromversorgung

Versorgungsspannung: 5,0 V  $\pm 10\%$  vom USB-Bus des Hosts

Stromaufnahme insg.: durchschnittlich 200 mA

### 4.2 Mechanisch

Gewicht: 42 g

Gehäusematerial: Polykarbonat (nach UL94V)

Größe (in mm): 99,6<sup>26</sup> x 30,6 x 17,5<sup>27</sup>

### 4.3 Umgebungsbedingungen

Luftfeuchtigkeit: < 80 % nicht kondensierend

Betriebstemperatur allg.: -10°C bis + 45°C Umgebungstemp.

Betriebstemperatur spezif.: 22°C  $\pm$  3°C für bemessene Genauigkeit

Aufwärmphase: 10 Min. für bemessene Genauigkeit

Lagertemperatur: -40°C bis +80°C Umgebungstemp.

Betriebsumgebung: nur Innenräume oder geschützte Umgebungen

Betriebskategorie: CAT II

Verschmutzungsgrad: 2

---

<sup>26</sup> Vom BNC zum USB-Ende

<sup>27</sup> Ohne die "P"-Klipps an der Basis

## 4.4 Leistung

### 4.4.1 Sicherheitsinformationen und Maximalwerte



#### Wichtige Sicherheitshinweise

Bei Verwendung des USB PocketScope50 stets beachten

*Das USB PocketScope50 enthält im Inneren keine vom Benutzer zu wartende Teile. Öffnen Sie nicht das Kunststoffgehäuse!*

*Im Inneren des Kunststoffgehäuses können lebensgefährliche Spannungen auftreten. Gerät nicht verwenden, wenn das Gehäuse beschädigt oder nicht richtig zusammengesetzt ist. In diesem Fall nichts an das USB PocketScope50 anschließen, um Schäden oder Verletzungen zu vermeiden. Das USB PocketScope50 muss in diesem Fall repariert oder ersetzt werden.*

*Die unten aufgeführten maximalen Werte dürfen nicht überschritten werden.*

*Gerät nicht verwenden, wenn es feucht geworden ist. Dies gilt u.a. für Situationen, in denen sich durch plötzliche Temperaturänderungen oder Änderung der Luftfeuchtigkeit auf dem Gerät Kondenswasser gebildet hat.*

*Nie Prüfkabel verwenden, die beschädigt oder unzureichend isoliert sind.*

*Stets darauf achten, dass keine leitenden Teile von Prüfkabeln mit der Masse des Hostcomputers in Berührung kommen. Auf diese Weise könnte die Sicherheitsisolierung des USB PocketScope50 nicht mehr gegeben sein und lebensgefährliche Verletzungen könnten die Folge sein.*

*Beachten Sie, dass sich die Isolierung zwischen BNC- und USB-Anschluss befindet. Der BNC-Anschluss weist logischerweise das gleiche Potential auf wie die Erdungsklemme des Prüfkabels mit dem er verbunden ist. Seien Sie daher vorsichtig, dass Sie beim Messen gefährlicher Spannungen nicht den BNC-Masseverbinder berühren <sup>28</sup>.*

*Für das im Stapel unterste Oszilloskop nur das kürzere Steckverbindungselement verwenden und bei Verwendung eines einzelnen Oszilloskops die Steckverbindungselemente besser weglassen. Auf diese Weise soll eine Berührung der Kontakte verhindert werden.*

---

<sup>28</sup> Dies trifft für fast alle Oszilloskope zu. Die meisten Oszilloskope verfügen jedoch über keine Isolierung zur Sicherheitserde. Bei handelsüblichen Oszilloskopen ist die BNC-Masse tatsächlich **direkt mit** der Sicherheitserde verbunden. Wenn Sie die Erdungsklemme eines Tastkopfes an ein massebezogenes Potential anschließen müssten, würden Sie bei einem normalen Oszilloskop einen Kurzschluss verursachen!

Isolationsspannung:	300 V CAT II, 500 V CAT I zwischen BNC-Masse und USB-Masse
Isolierung Transienten <sup>29</sup> :	BNC-Masse an USB-Masse +/-2,5 KV
Isolationskapazität <sup>30</sup> :	1000 pF zwischen BNC-Masse und USB-Masse
Maximal gemessene Spannung:	Zwischen BNC-Mitte und BNC-Masse: +/-30 V.
Max. absolut für Eingangsspannung <sup>31</sup> :	Zwischen BNC-Mitte und BNC-Masse: +/-50 V.

#### 4.4.2 Statische Eigenschaften

DC-Widerstand des Eingang :	1 MOhm $\pm 2$ %
Eingangskapazität:	16 pF $\pm 10$ % bei 1MHz
Bereichsgenauigkeit:	+/- 0,3 V Bereich: $\pm 4$ % +/- 3,0 V Bereich: $\pm 6$ % +/- 30,0 V Bereich: $\pm 6$ %
Eingangskopplungsmodi:	AC, DC, GND
Vertikale Auflösung A/D-Wandler:	8 Bit
Kanal-Offset-Fehler :	$\pm 2$ % des Bereichs
Kanal-Offset-Überwachung:	$\pm 100$ % des Bereichs, ca. 7 Bit Auflösung
Puffertiefe:	3000 Punkte
Vortriggerung:	bis zu 99% der Puffertiefe <sup>32</sup>
Nachtriggerung:	bis zu 100% der Puffertiefe <sup>32</sup>
Triggerung:	Auto, Normal, ansteigende und fallende Flanke, größer, kleiner
Triggerverzögerung	Von 0 bis 65535 Abtastpunkten <sup>32</sup>
Triggerbereich:	$\pm 100$ % des Bereichs, ca. 7 Bit Auflösung

<sup>29</sup> Dieser Wert leitet sich von der 300 V CAT II- Isolationsspannung ab und definiert die Spitzenüber-  
spannung, die zwischen BNC-Masse und USB-Masse sicher toleriert werden kann.

<sup>30</sup> Diese Kapazität führt dazu, dass sich die Impedanz über die Isolationsbegrenzung mit der Frequenz  
reduziert. Dies wirkt sich jedoch nur dann wesentlich aus, wenn eine AC-Komponente zwischen  
BNC-Masse und USB-Masse angelegt wird, die zur USB-Masse hin referenziert ist. Bei 50/60 Hz  
beträgt diese Impedanz ca. 3 MOhm.

<sup>31</sup> Dieser Pegel sättigt den Eingang des Oszilloskops und ist der Maximalwert, der angelegt werden  
kann, ohne das Oszilloskop zu beschädigen. Er gilt unabhängig vom Eingangsdämpfer oder der  
Kopplungseinstellung.

<sup>32</sup> Nur Single Shot-Modus

### 4.4.3 Dynamische Eigenschaften

Maximale ADC-Single Shot-Rate:	50 MS/Sek.
Maximale effektive Abtastrate <sup>33</sup> :	1 GS/Sek.
Verfügbare Abtastraten:	4ns/Div. bis 4s/Div. in 1, 2, 4 Stufen
Genauigkeit der Abtastraten:	0,02 % typisch
Kanalversatz Oszilloskopstapel:	$\pm 2$ ns zwischen jedem Kanalpaar
Analoge 3dB Bandbreite:	75 MHz typisch
AC-Kopplung 3dB Hochpassfrequenz:	3,4 Hz typisch
Analogtrigger 3dB Bandbreite <sup>34</sup> :	60 MHz typisch
SFDR:	50 dB typisch
Kompensationsausgang:	0 bis 3 V nominal 1KHz Recheckwelle, absoluter max. Quell-/Sinkstrom 1 mA

### 4.4.4 Sonstiges

USB-Übertragungsrate:	USB 1.1 <sup>35</sup> Full Speed 12 MBits/Sek.
USB-Geräte-ID:	10C4 F001

### 4.4.5 Software

Unterstützung USBscope 50:	Windows 98 SE / Me / 2000 / XP
Empfohlenes System:	Pentium Klasse 600 MHz oder höher, 16-Bit Grafikfarbtiefe oder höher mit Grafikbeschleunigung, Bildschirmauflösung mind. 800 x 600 Bildpunkte, 256 MB RAM
Registry-Hive von USBscope50:	HKEY_CURRENT_USER\Software\VB und VBA Program Settings\USBscope50



E-Mail: [info@testec.de](mailto:info@testec.de)  
<http://www.testec.de>

Testec Elektronik GmbH  
Bornheimer Landstr. 32-34  
D - 60316 Frankfurt  
Telefon: +49 (0) 69 - 94 333 5 - 0  
Fax: +49 (0) 69 - 94 333 5 - 55

---

<sup>33</sup> Bei Verwendung des RIS-Modus

<sup>34</sup> Aus dem bei der Triggerung beteiligten Schaltkreis resultiert die maximale Eingangsfrequenz, die das Oszilloskop triggern kann, um unter der Messkanalbandbreite der Oszilloskope zu liegen.

<sup>35</sup> Arbeitet mit USB 1.1- oder USB 2.0-Hosts